

TRAITEMENT DE SURFACE



Revêtement sur les flacons en verre réalisé par Techniques Surfaces, filiale du groupe HEF.

QUOI DE NEUF

Qualité oblige, le traitement de surface recourt à des technologies de plus en plus pointues. Ces innovations représentent un coût important pour les PMI en nouveaux équipements, procédés plus performants et moins polluants...

L'importance de ce secteur (de l'automobile à l'aéronautique en passant par la parfumerie-cosmétique) a conduit le secrétariat d'Etat à l'Industrie à favoriser son développement par des aides appropriées.

Dossier réalisé par Erick Haehnsen, Eliane Kan et Isabelle Petit.

Traitement de surface : les innco

Pour lutter contre la corrosion, l'oxydation, l'usure... tout en réduisant la nocivité des procédés sur l'environnement, les entreprises font évoluer leur process grâce à des techniques avancées comme le dépôt sous vide et le faisceau laser.

De la Tour Eiffel aux verres de lunettes en passant par les flacons de parfum ou le châssis de l'avion Rafale, la plupart des objets manufacturés ont subi au moins un traitement de surface avant d'être mis sur le marché. Ces opérations visent soit à mettre en beauté des supports en leur donnant le bel éclat de la métallisation soit à donner à des revêtements plastiques, métalliques ou composites des spécificités fonctionnelles. La liste est longue : isolation thermique pour les bouteilles thermos, protection aux rayonnements infrarouges pour les visières de casques de pompier, antireflet pour les lunettes de soleil, anticorrosion pour les tôles de voiture, antistatique pour les plastiques, anti-usure pour les outils, anti-oxydation pour les couverts de table... Certaines opérations sont d'ailleurs plus fréquemment effectuées que d'autres. Ainsi l'anticorrosion représente à elle seule 40 % des opérations, contre 20 % pour l'usure.

La tendance est d'ailleurs de cumuler ces fonctions sur un même objet. Pour ce faire, on augmente le nombre d'opérations. Ou bien on rajoute, durant le traitement, des composants chimiques supplémentaires. « Pour combiner, par exemple, protection anti-usure et anticorrosion, les traiteurs cherchent à marier des technologies très diverses : le dépôt incluant des particules, les dépôts électrolytiques et le dépôt sous vide en phase vapeur », résume Pierre Devalan, délégué à la stratégie au Centre technique des industries mécaniques (Cetim). Ces nouvelles générations de traitements résultent autant de la réflexion marketing que de la recherche industrielle. Parallèlement, elles illustrent une nouvelle étape dans la



vie des façonniers, celle de la prise en compte de la stratégie commerciale et marketing. Témoin, l'entreprise Protection des métaux à Montreuil-sous-Bois (Seine-Saint-Denis) qui est coordinatrice de deux programmes de recherche européens, dans le cadre de Brite Euram, sur des projets de nouveaux matériaux. Ainsi développe-t-elle un procédé anticorrosion pour préparer le magnésium (le métal le plus léger du marché utilisé dans le domaine spatial, l'aviation et l'automobile) avant sa mise en peinture. Par ailleurs, Protection des métaux a eu

l'idée d'incorporer dans certains traitements des nanoparticules de métaux pour accroître la dureté et la résistance à l'abrasion des pièces traitées. « C'est moins cher que les aciers à hautes performances. Et, à performances égales, également moins onéreux que les traitements par projection thermique. Ce procédé peut, par exemple, concerner les collecteurs de micromoteurs », souligne Jacques Hallut, P-DG de Protection des métaux.

Jusqu'à présent, les traiteurs de surface vivaient sur leurs marchés traditionnels. Bon nombre d'entre eux tra-

LE SECTEUR EN BREF

Omniprésentes, les activités de traitement de surface concernent presque tous les produits, toutes les pièces constitutives. Et recouvrent tous les secteurs industriels. « Pour l'heure, le traitement de surface se porte plutôt bien car il est très lié au secteur mécanique en croissance de 5 % par an depuis deux ans », souligne Pascal Quentel de la sous-direction équipements et machines à la DGSJ. Parmi les plus gros consommateurs, la construction automobile se taille la part du lion avec 22,2 %. Contre 9 % pour le bâtiment, 4,7 % pour l'aéronautique, 3,2 % pour l'équipement ménager... Le chiffre d'affaires généré totalise environ 40 milliards de francs. Dont le tiers est réalisé par le secteur de la

peinture industrielle. Les effectifs sont à la hauteur de l'importance industrielle du secteur.

Quelques 80 000 salariés se répartissent entre 6 000 ateliers, structures indépendantes ou intégrées dans les usines.



ce : les innovations s'imposent

TECHNOLOGIE



TECHNOGENIA



G. DONATI



G. DONATI

Aujourd'hui, les entreprises combinent, fréquemment, diverses technologies pour leurs traitements de surface.

vaillaient pour l'automobile. La crise aidant, ils sont obligés de chercher de nouveaux marchés en valorisant leur savoir-faire technologique plutôt qu'en développant véritablement des technologies. La palette est large : une trentaine de techniques, plus ou moins sophistiquées, qui vont du revêtement de surface (60 % des opérations) aux traitements de conversion (24 %) en passant par les traitements thermo-chimiques de diffusion (6 %) et les traitements par transformation structurale (8 %) comme le grenaillage de pré-contraite.

Et les façonniers n'échappent pas à l'évolution technologique qui est aiguillonnée par les contraintes de productivité et de qualité imposées par les donneurs d'ordres. Situés à l'extrémité de la chaîne de la sous-traitance industrielle, les ateliers intégrés indépendants endurent le juste-à-temps, l'exigence de qualité des clients... Bref, les entreprises du secteur doivent avoir la performance de gros groupes industriels.

Sans oublier le carcan de la réglementation environnementale qui oblige les façonniers à faire évoluer leur process. Certains traitements sont effectivement beaucoup plus polluants que d'autres et génèrent dans l'eau des produits très toxiques et des métaux lourds (plomb, nickel, chrome, cuivre, cadmium). Les ateliers s'efforcent de réduire ces émissions à la source plutôt que de les traiter au niveau de la station d'épuration des eaux.

Un traitement qui peut peser plusieurs centaines de milliers de francs en coûts de fonctionnement annuels. « Les industriels cherchent à remplacer les procédés les plus polluants par des techniques moins nocives pour l'environnement. A l'exemple du décapage chimique qui, dans quelques cas, a été remplacé par du grenaillage », indique Louis-Marie Girard, P-DG de Hytec Industrie, entreprise spécialisée dans le traitement des effluents industriels liquides. En témoigne aussi la Société française de galvanoplastie (lire page 19) qui a mis en place de coûteux procédés de dépollution pour absorber le surplus de déchets que devrait générer le doublement de ses activités.

Traitement par voie sèche moins polluant

Autre exemple de substitution de technologies : la métallisation directe des circuits imprimés. « Cette technique tend à remplacer les bains de cuivre chimique et certains complexes chimiques très actifs comme le formaldéhyde qui sert à stabiliser les bains. En fait, on ensemence les parties à métalliser par un dépôt chimique de palladium-étain. Ensuite on passe dans un autre bain, appelé accélérateur, pour échanger l'étain contre du cuivre. Avantage : on supprime la phase de cuivrage chimique et de ses composants qui contrariaient l'action des stations d'épuration d'eau. Aujourd'hui, l'industriel gagne plus de 30 % sur le temps de traitement.

Sans avoir à changer les cuves existantes », explique Jean-Jacques Cataldi, responsable des ventes France chez Learonal qui conçoit et commercialise des procédés de dépôt de métaux par voie humide.

Traitement de surface

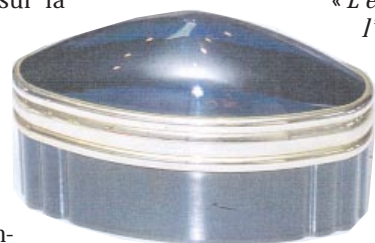
Procédé industriel appliqué à une pièce en vue de conférer à sa surface une propriété particulière, tout en conservant les propriétés propres au matériau de base.

Activités bien ancrées chez les façonniers, les opérations de revêtement par voie humide commencent à être concurrencées par les technologies par voie sèche, jugées moins polluantes. Souvent placées sous haute surveillance, car potentiellement dangereuses pour les nappes phréatiques, les activités de revêtement par voie humide concernent majoritairement la décoration et les applications anticorrosion. Elles comprennent les dépôts électrolytiques ou chimiques et les dépôts par immersion en métal fondu. Mais également la peinture industrielle qui représente le tiers

► du chiffre d'affaires des façonniers (soit 12 milliards de francs). Ces ateliers de peinture ont dû compenser l'interdiction de certaines peintures, déclarées dangereuses par les directives européennes, en développant l'usage des peintures en phase aqueuse et des peintures poudres. D'une manière générale, la politique environnementale occupe 5 % du chiffre d'affaires des entreprises qui parient sur des technologies de pointe comme l'osmose inverse, l'ultrafiltration ou l'électrodialyse. Des procédés qui évitent de rejeter des métaux lourds dans les eaux. Le Cetim teste, pour sa part, des techniques de séchage de boues qui évaporent les polluants dans des systèmes de filtration avant de mettre la matière en décharge. Des expérimentations sont également menées sur la filtration électromembranaire qui consiste à piéger des métaux dans une membrane de filtration douée d'attraction magnétique. Considérés comme moins polluants – bien qu'ils produisent des vapeurs toxiques – les traitements par voie sèche (traitement sous vide, projection par plasma et projection thermique) visent massivement les applications techniques : conductivité électrique, protection électromagnétique, antirayonnement... Initialement utilisés pour renforcer la durée de vie des pièces d'outillage en offrant des fonctions anti-usure avec du dépôt en carbure de tungstène, ces procédés commencent à mordre sur l'activité des revêtements par voie humide. Comme dans la lunetterie où ils assurent aux écrans et aux lunettes une protection antireflet. Les traitements sous vide pourraient aussi s'appliquer aux télécoms et à l'informatique pour assurer à certains supports céramiques, polymères et composites des propriétés de conduction électrique. Objectif : réaliser des condensateurs, des capteurs ou des connexions. Parmi les techniques les plus avancées, citons les dépôts de poudres métal-

Rechargement

Opération consistant à apporter du métal sur une pièce mécanique usée, en vue de lui restituer sa cote d'origine.



La plupart des objets manufacturés subissent un traitement de surface avant leur mise sur le marché.

liques en suspension, les dépôts incluant des particules, l'utilisation de hautes énergies comme le faisceau laser qui permet de chauffer rapidement une surface soit pour la durcir soit pour la recouvrir. Et, bien sûr, les dépôts sous vide par PVD (physical vapour deposition, en français dépôt physique en phase vapeur). Loin de se cantonner aux fonctions purement techniques, ce dernier est aussi utilisé à des fins décoratives en parfumerie et en cosmétique. S'il offre un moins bel éclat que la galvanoplastie (procédé qui consiste à plonger des pièces dans des bains pour les métalliser), il confère, en revanche, aux pièces traitées des propriétés d'adhérence plus élevées. Avantage majeur : il ne rejette pas de dépôts toxiques dans l'eau. Par contre, ces technologies chères réclament des installations spécifiques de plusieurs millions de francs (lire page 16).

« L'évolution technologique touche profondément à l'organisation même de l'entreprise et influence sensiblement l'augmentation des recettes, l'ouverture de nouveaux marchés, notamment à l'export... Ce qui favorise le maintien de l'emploi, voire des créations d'emplois. D'où l'importance que nous accordons au traitement de surface », fait valoir Michel Mussino de la sous-direction matériaux à la Direction générale des stratégies industrielles (DGSI). En effet, le secrétariat d'Etat à l'Industrie met à la disposition des entreprises deux types d'aides : la procédure Atout et l'appel à projets Technologies clés (lire page 21).

E. K. et E. H.

A CONSULTER

- Manuel des traitements de surface à l'usage des bureaux d'études, édité par le Cetim.
- Procédés électriques dans les traitements et revêtements de surface, librairie Lavoisier, tél : 01 42 65 39 95
- Catalogue national du traitement de surface de l'anticorrosion et des traitements thermiques.
 - Qui fabrique, qui fournit quoi dans les traitements de surface.
 - Surfaces, Ed. Ampère, 25 rue Dagorno 75012 Paris, tél : 01 43 47 30 20
 - Galvano Organo, 22-24 rue du Président-Wilson 92532 Levallois-Perret Cedex, tél : 01 47 39 34 81
 - Industries mécaniques, 92038 Paris-La Défense Cedex, tél : 01 47 17 60 22



Quelques conseils pour se développer

Diversifier les produits

Les traiteurs de surface se montrent plus offensifs sur leurs marchés. Ils sont de plus en plus à l'écoute des utilisateurs pour gagner de nouveaux clients afin de ne plus dépendre d'un seul secteur d'activité. Comme par exemple l'entreprise CTS à Saint-Claude (Jura) qui travaillait exclusivement pour le secteur automobile avant de se tourner vers la lunetterie.

Améliorer son process

Pour améliorer la performance industrielle, les entreprises doivent exploiter de nouveaux gisements de productivité. Dans cette profession rares sont, en effet, les façonniers qui disposent d'ateliers automatisés. Exceptions : les sous-traitants automobiles de rang 1 comme Electropoli ou de grosses structures tel HEF. Compte tenu de l'importance de la main-d'œuvre (50 à 60 % des coûts), cette démarche passe bien souvent par une meilleure organisation de l'atelier.

Créer un bureau d'études

Le recours à un bureau d'études peut aider l'entreprise à se différencier de ses concurrents. Il devra en effet s'appliquer à rédiger un cahier des charges non seulement technique mais aussi fonctionnel qui apporte une valeur ajoutée au produit du client. De sorte que les compétences acquises dans l'entreprise orientent l'innovation vers des réponses appropriées.

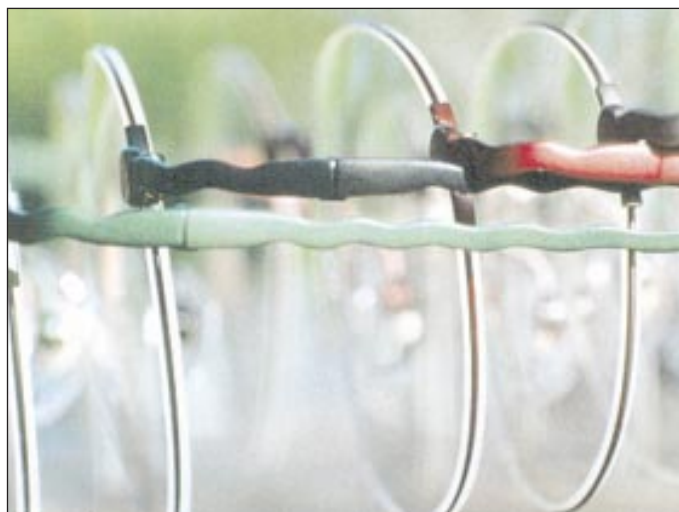
S'adjoindre des techniciens diplômés

Pour passer d'un savoir-faire empirique à un savoir-faire formalisé, il s'avère utile de faire appel à de jeunes diplômés rompus aux nouvelles technologies. Certains IUT, à Rennes et Besançon notamment, assurent des formations spécifiques pour les futurs applicateurs de traitement de surface. Ces instituts développent parallèlement des procédés innovants qui méritent d'être étudiés. Ainsi les courants magnétiques, un procédé conçu par l'IUT de Besançon et testé par l'entreprise Rivex qui possède un atelier de traitement de surface intégré.

Connaître la réglementation environnementale

Les entreprises doivent s'informer des directives européennes. Exemple : l'interdiction récente de certaines peintures qui a

Les sous-traitants peuvent faire effectuer des tests de qualification par le laboratoire Alutec dans le Jura.



GUIDE PRATIQUE



Répertoire des compétences matériaux

Comment trouver le « bon partenaire technologique » parmi les centres techniques, laboratoires universitaires, entreprises de R&D, experts, relais ? Ce répertoire détaille, pour chaque pôle de compétences, les fonctions assurées et les moyens disponibles. CD Rom inclus. Bip Conseil.

Livre + CD Rom. 850 p.
Ed. du secrétariat d'Etat à l'Industrie.
Tél. : 01 43 19 64 44.

conduit les traiteurs à recourir à d'autres types de produits (peinture aqueuse et peinture poudre) et adapter leur process en conséquence.

Valider les nouveaux produits

Démarche à effectuer auprès de centres techniques. Ces derniers disposent souvent de structures et d'équipements adéquats pour tester la résistance des traitements au frottement ou leur capacité à arrêter les infrarouges.

Certains centres comme le Centre technique de l'horlogerie (Cetehor) à Besançon (Doubs) et le laboratoire Alutec à Morez (Jura) ouvrent leurs portes aux sous-traitants pour passer des tests de qualification.

S'appuyer sur des partenaires et des organismes

Les industries mécaniques trouveront des conseils et des appuis auprès du Centre d'études et de techniques des industries mécaniques (Cetim) basé à Senlis (Oise) qui a engagé une réflexion avec des chefs d'entreprise afin de connaître les règles essentielles pour innover. Le centre a aussi développé un logiciel baptisé Castor Elec 3D qui simule la répartition des dépôts sur les pièces métalliques. De son côté, l'Institut de recherche et de développement de la qualité (IRDQ) à Besançon a conduit une expérimentation auprès d'une quarantaine de façonniers pour les sensibiliser aux enjeux de la qualité par l'innovation. ■

Techniques Surfaces Elargir la gamme de traitements

En multipliant les applications innovantes du PVD (dépôt physique en phase vapeur), Techniques Surfaces étend sa technologie de dépôt de métal au-delà des secteurs de pointe.

P our rester parmi les leaders du marché Techniques Surfaces mise sur l'innovation technologique afin de diversifier ses activités et gagner un plus grand nombre de clients. Cette stratégie offensive s'appuie massivement sur l'activité recherche du groupe HEF (Hydromécanique et frottement) dont elle est la principale filiale. Créé en 1953, HEF regroupe une trentaine de filiales et d'implantations en France.

Techniques Surfaces combine plusieurs technologies mais elle donne un coup d'accélérateur sur sa technologie PVD (dépôt physique en phase vapeur) qui consiste à déposer du métal sur n'importe quel support, même des plastiques composites, dans le but d'apporter de nouvelles fonctionnalités à la surface de la pièce (dureté, protection contre la corrosion, l'usure, les ondes électromagnétiques ou les infrarouges) ou de créer un effet décoratif. A l'instar du logo de Renault ou encore de l'habillage de shakers en verre avec de l'acier inoxydable. Un demi-million de bouteilles de verre sont ainsi traitées chaque année par Techniques Surfaces.

Longtemps réservé aux secteurs de pointe et aux produits à forte valeur ajoutée, le PVD est arrivé à maturité. La taille des enceintes et les process sont aujourd'hui adaptés aux applications les plus variées. « En fonction de la nature des pièces, on peut traiter simultanément plusieurs milliers d'articles ou recouvrir des objets de un à deux mètres de hauteur », souligne René Mariatte, responsable commercial chez Techniques Surfaces.



L'entreprise multiplie les applications innovantes du PVD. On les retrouve dans le blindage électromagnétique des composants électroniques, dans la métallisation des plastiques et des composites ou dans la protection anticorrosion pour le secteur aéronautique et spatial. Le pare-soleil du télescope du satellite d'observation ISO a ainsi été recouvert par Techniques Surfaces d'une couche d'or de 24 carats. A

■ Traitement de surface pour l'automobile, le matériel agricole, etc.
■ Effectif : 196 personnes
■ CA 1997 : 138 MF

cette occasion, la plus grosse enceinte PVD d'Europe a été construite sur le site même de l'entreprise. Cette enceinte permet aujourd'hui le traitement anticorrosion de certains composants de l'avion Rafale. Autre exemple d'application, la visière des casques de pompier de l'entreprise Gallet. « Ce fabricant est venu nous voir pour réaliser un revêtement de protection thermique capable de réfléchir et d'arrêter 95 % des rayons infrarouges tout en gardant une transparence satisfaisante », se souvient René Mariatte.

Le dépôt sous vide représente aujourd'hui 10% du



Une couche d'or de 24 carats revêt le pare-soleil du télescope du satellite d'observation ISO.

chiffre d'affaires. Mais l'entreprise table sur une croissance de 10 % par an pour cette activité. La société dispose d'un atout de taille : le département recherche du groupe qui occupe une cinquantaine de personnes et représente près de 20 % de son chiffre d'affaires. Techniques Surfaces dispose ainsi d'une large palette de technologies, du procédé de projection thermique jusqu'à la thermochimie par bains de sel non polluants, en passant par les dépôts par électrolyse, les dépôts sous vide ou encore les enductions de revêtements autolubrifiants. Cette gamme étendue de technologies est renforcée par des équipements de pointe (robots, process et machines de contrôles automatisés). Autant de points forts qui ont su séduire des références aussi prestigieuses qu'Aérospatiale, Peugeot ou Valeo auprès desquelles l'entreprise est, d'ailleurs, homologuée. Si le secteur transport pèse lourdement dans son chiffre d'affaires (40 % dont 35 pour l'automobile et 5 pour l'aéronautique), le secteur électricité/électronique atteint 15 %, l'armement 8 % et le matériel agricole/BTP 12 %. Avec le PVD, Techniques Surfaces pourrait trouver auprès des constructeurs télécoms une oreille attentive pour développer des applications de blindage électromagnétique pour les téléphones portables dans les années à venir.

E. K.

Technogenia Le laser recharge les pièces d'usure

Technogenia utilise les performances du laser pour ses opérations de traitement de surface. Le rechargement par laser de pièces d'usure remplace avantageusement la technique du chalumeau.

Le laser s'est taillé une belle renommée dans la découpe et le soudage. Réputation qu'il étend à présent au traitement de surface notamment pour le rechargement de pièces d'usure, comme les barrettes de moules de tuiles. Le procédé : souder le métal d'apport sur le matériau de base d'une pièce mécanique usée pour lui donner une seconde jeunesse.

Ce type de traitement a séduit l'entreprise Technogenia qui produit des matériaux de rechargement durs, à base de carbure de tungstène fondu (matériau céramique très dur). Principal débouché : l'industrie pétrolière. « En 1991, nous nous sommes lancés dans l'étude de rechargement par laser pour mettre en œuvre ce procédé avec les poudres de carbure de tungstène que nous fabriquons. Notre objectif était de trouver de nouveaux marchés en rechargeant des pièces que l'on ne pouvait traiter avec des procédés classiques comme celui du chalumeau », explique Didier Dezzert, responsable de l'activité laser chez Technogenia. « Nous appliquons cette technologie depuis 1993. Ce qui nous a permis d'élargir notre clientèle à l'industrie agro-alimentaire pour les revêtements anti-abrasifs et anticorrosion des pales de malaxeur ou des éléments de vis des presses à huile. Ou encore à l'industrie papetière pour lutter contre l'abrasion du papier dans les machines de recyclage », précise-t-il. Située à proximité d'Annecy (Haute-Savoie), cette PMI réalise, ainsi, environ 15 % de son chiffre d'affaires grâce à l'activité de rechargement par laser. Pendant deux années, Technogenia a travaillé avec le laboratoire Calfetmat, le Centre régional d'innovation et de transfert de technologie (CRITT) et Irepa Laser afin d'étudier son process industriel. Après une période de transfert de technologie, l'entreprise possède enfin sa propre machine laser CO2 fabriquée par le belge Balliu. et dont la buse de projection de poudre a été développée par Irepa Laser.

Coûts d'investissement et de production élevés

Avantage de cette machine : « Nous réalisons des surfaces anti-abrasives d'une précision de l'ordre du dixième de millimètre contre un millimètre avec la technologie du chalumeau », assure Didier Dezzert. En outre, le chalumeau a pour inconvénient de chauffer trop les pièces d'usure alors que le laser traite des pièces en acier élaboré ou très minces sans les

déformer car son traitement est très localisé. Revers de la médaille : les coûts d'investissement initiaux et de production élevés comparés aux autres procédés de rechargement. « Il faut compter environ 5 millions de francs d'investissement pour le faisceau laser, la table de commande numérique et le système de distribution de poudre. A cela s'ajoutent des frais d'exploitation liés, entre autres, à la consommation en gaz d'assistance et en électricité. Quant aux coûts de maintenance, ils sont évalués, chaque année, entre

3 % et 5 % de l'investissement initial », concède Jean-Marc Staerck, responsable des traitements thermiques à Irepa Laser.

Néanmoins, associé à une commande numérique, le laser a pour atout de premier ordre d'être complètement automatisé. Dès lors, les dépôts sont parfaitement reproductibles dans le temps et sur de grandes séries. « Nous pouvons, aujourd'hui, toucher les constructeurs de machines, comme celles qui sont destinées à l'industrie céramique, en leur offrant l'assurance d'une grande qualité de reproductibilité.

Pour une même série de pièces d'une épaisseur constante, le dépôt se fait quasiment deux fois plus vite qu'avec un procédé manuel classique », assure Robert Gravet responsable marketing chez Technogenia.

I. P.

- Producteur de carbure de tungstène fondu
- Effectif : 26 personnes
- CA 1997 : 28 MF

Avec le laser, des pièces fines comme les couteaux d'écorceuse ne se déforment pas.



Graindorge La qualité au bout des contrôles

L'impératif de Graindorge : la qualité irréprochable des produits. Le façonnier signe ainsi les habillages métallisés des plus grands industriels en cosmétique-parfumerie.

Gantés d'or-velours, de chrome ou de bronze, les étuis de rouge à lèvres Yves Saint Laurent, les flacons de parfum Nina Ricci, les bouchons de Christian Dior... portent tous une griffe imperceptible, celle du façonnier Graindorge. Inconnue du grand public, l'entreprise de Sens (Yonne) joue un rôle crucial dans les coulisses de la mode. C'est au travers de ses habillages superbement métallisés que se reflètent en effet l'image et l'esprit des maisons de luxe et de haute couture. Créée en 1928, cette entreprise septuagénaire s'est spécialisée dans la métallisation électrolytique des matières plastiques représentant 80 % de son activité. Contre 20 % pour le traitement du métal (laiton et zamak essentiellement). Sur son créneau traditionnel, elle s'intéresse aux nouveaux procédés électrolytiques qui permettent aux créateurs de jouer sur de nouvelles matières tels que l'or et le chrome velours qui ont actuellement le vent en poupe.

Graindorge est lié à ses clients par des contrats d'assurance qualité. En d'autres termes, l'entreprise doit veiller à ce que chacun des articles (stylos, bouchons, étuis...) fabriqués réponde scrupuleusement au cahier des charges initialement

dressé. Malgré tous les soins apportés au process, des défauts minimes peuvent subsister, surtout lorsque la pièce offre une grande complexité de surface à traiter. Placées en bout de chaîne,

les contrôleuses qualité vérifient systématiquement la conformité des articles à la demande du client. Certains produits seront relégués de façon rédhitoire. Surtout s'ils présentent une piqûre sur la face avant. Des imperfections très légères sont, elles, tolérées. Pour s'aider dans leur mission, les contrôleuses s'appuient sur des grilles de défauts. Il

s'agit de pièces témoins qui leur servent à repérer chacune des anomalies. Cette étape est indispensable avant la livraison des produits. Car, en cas de problème, la marchandise sera systématiquement retournée. Avec des conséquences qui peuvent être lourdes. « *La sanction peut se traduire par une baisse des prix, voire la remise en cause du marché, ce qui heureusement ne nous est encore jamais arrivé* », remarque Serge Brigot, P-DG de Graindorge.

Respect des procédures de qualité

Pas question, donc, de sous-estimer la qualité. Le dispositif de contrôle a fait ses preuves. En moins de sept ans, le nombre de rebuts a été divisé par deux. Alors que l'entreprise produit plusieurs millions de pièces par mois. Ce résultat s'appuie sur plusieurs facteurs : le travail accompli par chacun, la mise en commun des compétences, un meilleur dialogue entre son équipe et le client et, surtout, le respect rigoureux

des procédures. Car plus une pièce est complexe, plus il est difficile d'obtenir un traitement de surface uniforme. D'où la nécessité de définir pour chacun des nouveaux produits à traiter un process spécifique en accord avec le responsable qualité.

Présent dans l'entreprise depuis une vingtaine d'années, celui-ci détermine les procédures à suivre en tenant compte du manuel qualité auquel chaque employé a librement accès. Homme de terrain, DUT en poche, le qualicien s'appuie à la fois sur un agent de maîtrise et sur les contrôleuses. « *A elle seule, l'équipe qualité repré-*



Placées en bout de chaîne, les contrôleuses qualité vérifient la conformité des produits au cahier des charges du client.

sente le tiers du personnel », se félicite Serge Brigot qui met en place une nouvelle ligne de production de dépôt électrolytique pour un montant de 30 millions de francs d'investissements. Un pari sur l'avenir sachant que la plupart des marchés s'envisagent désormais sur le court terme avec des critères draconiens : des prix toujours plus bas et des produits irréprochables.

Ces produits font d'ailleurs l'objet d'un soin attentif lors de la mise en carton. « *Cette dernière étape est cruciale car la cliente ne doit surtout pas trouver de trace de doigt sur l'étui de présentation. Nous devons lui donner la sensation d'être la "première" personne à découvrir le produit* », souligne Serge Brigot.

E. K.

■ Traitement de surface en cosmétique-parfumerie
■ Effectif : 60 personnes
■ CA 1997 : 32 MF

Société française de galvanoplastie Renforcer son arsenal antipollution

L'entreprise de la Somme, qui prévoit une augmentation notable de sa production, intègre des procédés innovants de dépollution de l'eau au process de dépôt sous vide et de vernissage.

D'ici les prochains mois, la Société française de galvanoplastie (SFG) compte doubler ses capacités de production pour répondre à la signature de nouveaux contrats dans le domaine de la connectique et à une forte progression de ses marchés traditionnels. A savoir la cosmétique et les parfums – qui représentent 80 % de ses activités. Avec de prestigieuses références comme Boucheron, Chanel, Dior ou encore Guerlain – qui confie à SFG le soin de recouvrir d'or pur ses luxueux poudriers. Les activités de dépôt sous vide et de vernissage par ultraviolet sont également sur de bons rails et leur capacité devrait doubler. Alors qu'elles ont démarré il y a seulement un an et demi. Pour accompagner la croissance de sa production, l'entreprise, basée à Bernaville dans la Somme, a entrepris de renforcer son arsenal de dépollution avec des procédés innovants intégrés au cœur du process et au niveau de sa station de traitement des effluents. Cet équipement coûte actuellement 2 millions de francs par an en frais de fonctionnement. Sans compter les investissements dans les procédés de dépollution qui sont évalués à 2 millions de francs par an. Incontournable, le budget consacré à l'environnement atteint déjà 5 % du chiffre d'affaires de SFG – qui s'est élevé, en 1997, à 70 millions de francs contre 60 l'année précédente.

Or, la facture « environnement » ne sera pas forcément plus lourde ces prochains mois en dépit de la hausse prévisible du volume de déchets à traiter. « Notre capacité de galvanoplastie va être augmentée de 50 %. Mais nous n'augmenterons pas les frais de traitement d'eau », assure Emmanuel Vasseur, le responsable environnement de l'entreprise. Il est vrai que la facture d'eau est salée : 200 000 francs par an. Le façonnier a donc prévu des mesures pour

diminuer le volume d'eau nécessaire au rinçage des produits. Compte tenu des rejets importants lors de certaines opérations, le laboratoire interne de l'entreprise effectue une surveillance drastique des rejets avec un contrôle des eaux toutes les heures. Ainsi la galvanoplastie qui rejette dans l'eau des produits très toxiques comme le cyanure, le chrome 6, le cuivre ou l'étain. A la différence du dépôt sous vide qui ne génère pas de déchets dans l'eau. Quant au vernissage par ultraviolet, son surplus est recueilli dans l'eau où il est floculé puis stocké sous forme de boues qui sont incinérées.

Le process en galvanoplastie s'avère plus contraignant. « Nous sommes obligés d'avoir, en plus de notre station de traitement des eaux, des systèmes de récupération sur les chaînes de production. Et ce afin de limiter au maximum l'entraînement des polluants vers la station », explique Emmanuel Vasseur. Il vient

d'ailleurs de réorganiser ses lignes de process dans ce but. Dans la foulée, SFG a investi dans des électrolyseurs pour récupérer le cuivre. Et dans un évaporateur pour recueillir l'acide chromique qui provient du chromage pour la décoration. Ces équipements représentent un investissement total d'un million de francs.

Réduction du volume d'eau mais aussi amélioration de la gestion de l'eau. Le façonnier s'apprête à adopter des systèmes d'ouverture des vannes automatiques. Il prévoit surtout de recycler ses eaux traitées. « D'ici trois à quatre mois, nous pensons, dans un premier temps, diviser par deux le volume d'eau qui nous est habituellement

nécessaire. Mais d'ici un an et demi, nous recyclerons complètement l'eau traitée par notre station en supprimant tout apport de sels ou de produits chimiques. » Il s'agit notamment d'un procédé d'oxydation de cyanure qui fait actuellement l'objet d'un dépôt de brevet avec la société d'ingénierie Hytec Industrie. Ce projet d'un montant de 800 000 francs sera financé à 70 % par l'Agence de l'eau Artois-Picardie. Par ailleurs, SFG parie sur un procédé baptisé Actimag « qui consiste à mettre des billes de fer en contact avec la solution de chrome 6 pour le transformer en chrome 3. Le fer métallique est ainsi transformé par les ions en fer 2 et fer 3. Ce qui permet de les "précipiter" et de les éliminer sous forme d'hydroxydes », indique Emmanuel Vasseur.

E. K.



La Société française de galvanoplastie évalue à 2 millions de francs par an ses investissements dans les procédés de dépollution.



■ Galvanoplastie
■ Effectif : 190 personnes
■ CA 1997 : 70 MF

Tegma Mutualiser ses ressources commerciales

Finimétaux, Sorevi et Plastiform's ont mis en commun leurs services commerciaux au sein du GIE Tegma. Objectif : gagner de nouveaux clients avec une palette de prestations élargie.

L'entreprise Finimétaux, spécialisée dans le traitement de surface anticorrosion, décide de se diversifier en 1991. Plutôt que d'investir dans des matériels coûteux, Dominique Rimbault, son P-DG préfère prendre une participation dans le capital de Sorevi, une autre entreprise de traitement de surface de Limoges, spécialiste de l'anti-usure et de l'antifriction.

« Au bout de quelques mois de travail en commun, nous avons constaté qu'il y avait un réel besoin d'information et de conseil de la part de nos clients sur les différentes techniques de traitement de surface, se souvient Dominique Rimbault. Pour répondre à cette demande, tout en développant notre stratégie commerciale, nous avons réalisé une plaquette regroupant nos prestations. » Ce fut le point de départ du Groupement d'intérêt économique (GIE) baptisé Tegma que les deux partenaires ont créé pour mutualiser leurs ressources commerciales. Une association que Plastiform's, spécialisé dans la transformation de mousse, a rejoint un an plus tard, en 1993, pour diffuser ses procédés de « shérardisation », cémentation par le zinc par voie thermique, et de galvanisation.

Délégation de l'activité technico-commerciale

Avantage de ce regroupement : trouver des clients hors de leur site d'origine. « Le premier client de Sorevi est un fabricant de pièces pour la compétition automobile installé dans la Sarthe. Celui-ci a fait appel à nos compétences pour du cuivrage électrolytique en épargne de cémentation, indique Dominique Rimbault de Finimétaux. Mais, jamais, nous n'aurions songé à chercher un client dans ce département. » De son côté, Pierre Roussel, directeur de Plastiform's, reconnaît : « Nous n'avions pas les moyens d'investir dans un commercial. En nous associant à Tegma, nous déléguons désormais à une technico-commerciale le soin de relancer les clients, d'animer les réunions commerciales et de réaliser les prospections et les devis. Nous pouvons ainsi nous recentrer sur notre cœur de métier, la transformation de mousse. » Et Claude Lory, P-DG de Sorevi, considère que Tegma joue un rôle essentiel pour diversifier sa clientèle. « 5 à 10 % de notre chiffre d'affaires résulte de notre



participation au GIE. Nous avons une croissance de 50 % par an et nous prévoyons d'atteindre les 6 millions de francs pour l'année 1998. »

Le budget total de Tegma GIE avoisine les 550 000 francs pour l'année 1998. Finimétaux y participe à 52 % (contre 80 % la première année), Sorevi à 35 % et Plastiform's à 13 %.



C'est cette complémentarité des techniques proposées par le GIE Tegma qui a attiré Matra Aerospace. Le constructeur, qui cherchait à modifier l'aspect de certaines tôles d'aluminium, avait besoin de faire réaliser des échantillons pour trouver le meilleur procédé.

Cette synergie a également séduit la société Sicame, fabricant de matériel électrique pour EDF, qui a bénéficié de la compétence technique de Finimétaux (anodisation sur aluminium et zingage sur acier) pour protéger ses pièces d'assemblage contre la corrosion. L'entreprise Sorevi s'est, pour sa part, chargée du dépôt sur les outillages d'emboutissage pour lutter contre leur usure. Enfin, des pièces de série sont traitées avec le procédé de galvanisation à chaud de Plastiform's.

Pour 1998, le budget du GIE Tegma constitué des entreprises Finimétaux, Sorevi et Plastiform's (de haut en bas) approche les 550 000 F.



L'étendue de la gamme des traitements proposés a amené le trio à jouer un rôle de conseil envers ses clients. Les membres du GIE partagent également certaines ressources comme les matériels de contrôle et d'analyse. Lorsque Sorevi veut connaître la composition d'un substrat sur lequel elle doit faire un dépôt, Finimétaux l'analyse très rapidement. En contrepartie, Sorevi fait des tests de résistance à l'usure sur des dépôts réalisés chez Finimétaux.

I. P.

Les aides

Pour accompagner les entreprises dans leur projets d'innovation et d'acquisition de nouvelles technologies dans le traitement de surface, le secrétariat d'Etat à l'Industrie met à leur disposition deux types d'aides :

Atout, procédure de diffusion des techniques.

Objectif : favoriser l'introduction de certaines technologies dans les PMI, pour leur permettre de réaliser un saut technologique significatif.

Entreprises bénéficiaires : les entreprises industrielles de moins de 2000 personnes, en situation financière saine et non contrôlées par un groupe dont l'effectif dépasse ce seuil.

Modalités : la procédure se déroule en deux phases :

- étude de faisabilité : subvention couvrant jusqu'à 50 % des dépenses engagées dans la limite de 300 000 francs ;
- phase de réalisation : avance remboursable en cas de succès du projet, couvrant jusqu'à 50 % des dépenses engagées dans la limite de 300 000 francs.

Appel à projets « Technologies clés ». Le programme d'aide porte sur 50 technologies stratégiques pour l'industrie, dont les « revêtements de surface multifonctions ».

Lancé en 1996 pour deux ans par le secrétariat d'Etat à l'Industrie en partenariat avec l'Anvar, il a été reconduit, en 1998, pour deux ans.

Objectif : améliorer la position française sur les technologies dont la maîtrise est cruciale pour l'industrie nationale à l'échéance de cinq ou dix ans en assurant la promotion de projets de développement technologique ambitieux.

Bénéficiaires : les entreprises industrielles et groupement d'industriels, les centres techniques et organismes de recherche, les sociétés de conseil ou de ser-



G. DONATI

vices à l'industrie, ou tout autre partenaire impliqué dans le développement ou la diffusion d'une des technologies retenues.

Modalités : subvention ou avance remboursable au taux maximum de 50 % pour les phases de faisabilité (montant maximal des subventions : 500 KF).

Avance remboursable au taux de 30 % pour les phases de développement, avec un bonus de 10 % pour les PMI et taux habituel des aides aux projets innovants pour les aides Anvar.

Autres aides

Fonds régionaux d'aide au conseil (Frac).

Subventions de l'Ademe et des Agences de l'eau.

Contacts

Secrétariat d'Etat à l'Industrie,
DGSI-Seribe, tél. 01 43 19 38 97.

Driré

Syndicat national des entreprises d'applications de revêtements et traitements de surfaces (SATS),
39-41 rue Louis-Blanc - 92400 Courbevoie,
tél : 01 47 17 64 34, fax : 01 47 17 61 05.

Syndicat général des industries de matériels et procédés pour les traitements de surface (SITS), 92038 Paris-La Défense,
tél : 01 47 17 64 60, fax : 01 47 17 63 74.

Centre technique des industries mécaniques (Cetim),

52 avenue Félix-Louat B.P. 8067
60304 Senlis Cedex,
tél : 03 44 58 32 71, fax : 03 44 58 31 58.

QUELQUES TERMES DU TRAITEMENT DE SURFACE

Dépôt en phase vapeur

Revêtement sur une pièce par une vaporisation du matériau d'apport. Le dépôt se fait soit chimiquement (CVD) soit physiquement (PVD).

Electrolyte

Conducteur constitué ordinairement par une dissolution ou par un corps en fusion, dans lequel la propagation du courant est attribuée au mouvement des ions produits par la dissociation électrolytique.

Galvanisation à chaud

Revêtement de zinc sur fer, acier

et fonte en vue d'une protection contre la corrosion par immersion dans un bain de zinc fondu.

Galvanoplastie

Reproduction d'un objet au moyen d'un dépôt électrolytique. Synonyme d'électrolyse.

Nickelage

Dépôt électrolytique de nickel soit directement sur du fer et de l'acier soit sur une sous-couche de cuivre, pour la décoration ou la protection contre la corrosion.

Shéardisation

Cémentation par le zinc, diffusion superficielle par voie thermique de zinc dans l'acier afin de conférer à sa surface une résistance à la corrosion.

Traitement laser

Traitement qui regroupe l'ensemble des procédés qui utilisent un faisceau laser pour traiter des surfaces. Le résultat est obtenu soit par transformation structurale, soit par alliage de surfaces, soit par dépôt.